

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134881

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/20  
B29C 65/48  
H05K 3/46  
// C09J133/00  
B29L 7:00  
B29L 9:00

(21)Application number : 2000-328063

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD  
KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 27.10.2000

(72)Inventor : SHIMOMURA KAZUHIRO  
DANJO SHIGERU  
OYAMA YASUHIKO  
NISHIMOTO AKIHIKO  
HAYASHI KATSURA

## (54) MANUFACTURING METHOD OF FILM WITH METAL FOIL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a film with a metal foil where various problems in a build-up method are improved, infiltration of a chemical liquid and the like into the interface between a metal foil and an adhesive layer is effectively prevented when a wiring circuit layer is formed by a resist method and the like from the metal foil pasted on a resin film through the adhesive layer, and the wiring circuit layer formed from the metal foil is effectively transferred from the resin film onto the surface of an insulating sheet.

SOLUTION: A manufacturing method of the film attached with a metal foil is provided where the metal foil is pasted through the adhesive layer formed on one surface of the resin film. Here, the adhesive layer is formed from an adhesive which is acquired by bridging a mixture containing acrylic polymer and multifunctional compound. On the surface of the adhesive layer, the metal foil is laminated before being pressurized with an autoclave, or the lamination is performed when a gel percentage of the adhesive which is represented as tetrahydrofuran un-dissolvable fraction is 60-80% and lower than 5% of a saturation gel percentage.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-134881

(P2002-134881A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード* (参考)
H 0 5 K 3/20		H 0 5 K 3/20	A 4 F 2 1 1
B 2 9 C 65/48		B 2 9 C 65/48	4 J 0 4 0
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	C 5 E 3 4 3
// C 0 9 J 133/00		C 0 9 J 133/00	5 E 3 4 6
B 2 9 L 7:00		B 2 9 L 7:00	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-328063(P2000-328063)

(22) 出願日 平成12年10月27日 (2000. 10. 27)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 下村 和弘

埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内

(74) 代理人 10006/183

弁理士 鈴木 郁男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属箔付フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ビルドアップ法における種々の問題が改善され、粘着剤層を介して樹脂フィルム上に貼着された金属箔からレジスト法等により配線回路層を形成するに際して、金属箔と粘着剤層との界面への薬液などの侵入が有効に防止され、且つ金属箔から形成された配線回路層の樹脂フィルムから絶縁シート表面への転写を有効に行うことが可能な金属箔付フィルムの製造方法を提供すること。

【解決手段】 樹脂フィルムの一方向の表面に形成された粘着剤層を介して金属箔が貼着されている金属箔付フィルムの製造方法において、前記粘着剤層をアクリル系ポリマーと、多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成すると共に、前記粘着剤層の表面に、金属箔を積層し、オートクレーブによる加圧処理を施すか、或いは粘着剤層表面への金属箔の積層を、テトラヒドロフラン不溶解分量として示される前記粘着剤のゲル分率が60～80%であり且つ飽和ゲル分率よりも5%以上小さい段階で行うことを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂フィルム的一方の表面に形成された粘着剤層を介して金属箔が貼着されている金属箔付フィルムの作成製造方法において、

前記粘着剤層は、(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーと、カルボキシル基と反応性を有する官能基を有する多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成されており、前記粘着剤層の表面に、金属箔を積層し、オートクレーブによる加圧処理を施すことを特徴とする金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは無色透明であり、前記オートクレーブによる加圧処理を、該樹脂フィルム側から測定した処理後の全光線反射率が処理前より10～25%低くなるように行う請求項1に記載の金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項3】 樹脂フィルム的一方の表面に形成された粘着剤層を介して金属箔が貼着されている金属箔付フィルムの製造方法において、

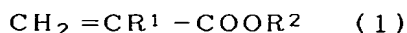
前記粘着剤層は、(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーと、カルボキシル基と反応性を有する官能基を有する多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成されており、前記粘着剤層表面への金属箔の積層を、テトラヒドロフラン不溶解分量として示される前記粘着剤のゲル分率が60～80%であり且つ飽和ゲル分率よりも5%以上小さい段階で行うことを特徴とする金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項4】 前記粘着剤の飽和ゲル分率が70%以上である請求項3に記載の金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項5】 前記金属箔として、樹脂フィルムと接着する側の十点平均表面粗さ(基準長さ2.5mm)Rzが1.0～8.0μmに調整されているものを使用する請求項1又は3に記載の金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項6】 前記アクリル系ポリマーは、100重量部の(メタ)アクリル酸エステルと1～20重量部のカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体との共重合体である請求項1又は3に記載の金属箔付フィルムの製造方法。

【請求項7】 前記(メタ)アクリル酸エステルは、下記一般式(1)：



(式中、R<sup>1</sup>は、水素原子またはメチル基であり、R<sup>2</sup>は、炭素数4乃至10のアルキル基である。)で表される請求項6に記載の金属箔付フィルム。

【請求項8】 請求項1又は3に記載の製造方法により得られた金属箔付フィルム。

【請求項9】 請求項1又は3に記載の製造方法により

得られた金属箔付フィルムを使用し、該金属箔付フィルムの金属箔を、レジスト法によって回路パターン形状に加工することにより、配線回路層を備えた転写シートを作製し、

半硬化状態の熱硬化性樹脂から成る絶縁シートの表面に、配線回路層が絶縁シート表面に対面する様に前記転写シートを圧着し、

次いで転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、絶縁シート表面に配線回路層が埋め込まれた形で転写された回路シートを得ることを特徴とする配線基板用回路シートの製造方法。

【請求項10】 前記配線回路層の絶縁シートへの転写に先立って、該絶縁シートに、バイアホール導体が形成されている請求項9に記載の製造方法。

【請求項11】 請求項9の製造方法で得られた回路シートを複数枚重ね合わせ、圧着しながら絶縁シートを加熱硬化させることを特徴とする配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属箔付フィルムに関するものであり、より詳細には、半導体素子収納用パッケージなどの多層配線基板を製造するための回路シートや該回路シートからの多層配線基板の製造に有用な金属箔付フィルムの製造方法、及びこのような金属箔付フィルムを用いての回路シートや配線基板を製造する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化が進んでいるが、携帯情報端末の発達や、コンピュータを持ち運んで操作する所謂モバイルコンピューティングの普及によって、一層小型化が進み、これら電子機器に内蔵される多層配線基板には、一層の小型化、薄型化且つ回路の高精細化が要求されている。また、通信機器に代表される様に、高速動作が求められる電子機器が広く使用されるようになってきたが、このような電子機器に対応するために、高速動作に適した多層のプリント配線基板が求められている。高速動作が求められるということは、高い周波数の信号に対して正確なスイッチングが可能であるなど、多様な要求を含んでおり、高速動作を行うためには、配線の長さを短くすると共に、配線の幅を細くし且つ配線の間隙を小さくして、電気信号の伝搬に要する時間を短縮することが必要である。即ち、高速動作に適応させるという見地からも、多層配線基板には、小型化、薄型化及び回路の高精細化(回路の高密度化)が求められる。

【0003】ところで、上述した要求を満足するような多層配線基板の製造方法として、ビルドアップ法が知られている。このビルドアップ法によれば、先ず、ガラスエポキシ複合材料等から成る絶縁基板の表面に配線回路層を形成し、且つその表面の配線回路層と電気的に接合

するスルーホール導体を形成することにより、コア基板を作製する。次に、上記コア基板の表面に感光性樹脂を塗布して絶縁層を形成し、露光現像により、この絶縁層にバイアホールを形成する。バイアホールの表面を含む絶縁層の全表面に、銅などのメッキ層を形成する。さらに、メッキ層表面に感光性レジストを塗布し、露光-現像-エッチング-レジスト除去の作業を行って配線回路層を形成する。次いで、必要により、絶縁層の形成及びレジストによる配線回路層の形成を繰り返して行うことにより、コア基板上に複数の回路基板が積層された多層構造の配線基板が得られる。

【0004】また、最近では、感光性樹脂を用いて絶縁層をコア基板上に積層する代わりに、未硬化の熱硬化性樹脂が塗布された銅箔をコア基板上に積層するビルドアップ法も開発されている。即ち、前述したコア基板の表面に、熱プレスなどの方法により、未硬化の熱硬化性樹脂層を間に挟んで上記銅箔を貼り付けた後、加熱して熱硬化性樹脂を硬化させることにより、表面に銅箔を有する絶縁層を形成する。次いで、炭酸ガスレーザ等により、銅箔及び絶縁層にバイアホールを形成し、さらに前述した方法と同様に、メッキ層の形成、レジスト塗布-露光-現像-エッチング-レジスト除去を行うことにより、配線回路層を形成する。次いで、必要により、上記の工程を繰り返すことにより、コア基板上に複数の回路基板が積層された多層構造の配線基板が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したビルドアップ法により多層配線基板を製造する場合には、以下に示す様な問題がある。第1の問題は、コア基板上に積層された絶縁層を構成する樹脂の材料特性が劣るということである。即ち、前者のビルドアップ法では、絶縁層形成樹脂として、一般に感光性エポキシ樹脂が使用されるが、このようなエポキシ樹脂は、もともとガラス転移点が高い上、感光性を有している。従って、この方法で得られた多層配線基板を放置しておくとき吸水率が高まり、特に高温高湿度下で放置すると絶縁性が低下し、この結果、回路の信頼性が損なわれるという欠点がある。

【0006】第2の問題は、回路の密着強度が低いことである。特に絶縁層上の配線回路層をメッキ法により形成する前者のビルドアップ法では、この配線回路層と絶縁層との密着強度が低く、例えば、得られた多層配線基板を半田リフロー等で加熱すると、この際に配線回路層が剥がれたり膨れたりするという問題を生じる。

【0007】第3の問題は、得られる多層配線基板は、表面平滑性に劣ることである。例えば、感光性樹脂の塗布により絶縁層を形成する前者のビルドアップ法では、この感光性樹脂が液状であるため、コア基板表面の凹凸が、ビルドアップされた多層配線基板表面にまで反映されて凹凸が生じてしまう。今後、多層配線基板の表面に

フリップチップ等のシリコンチップを直接接続することがシリコンチップ実装の主流となることが予測されるが、フリップチップ実装では、基板表面に高い平坦性が要求され、上記で述べた様な表面に凹凸を有する基板では、シリコンチップ実装を行うことができないという問題がある。

【0008】半硬化状態の熱硬化性樹脂が塗布された銅箔を用いる後者のビルドアップ法は、前記第1及び第2の問題を有する前者のビルドアップ法に比して優れているものの、絶縁層表面に形成されている配線回路層が、絶縁層表面から突出しているため、表面の平坦性に関する第3の問題は依然としてそのまま残されている。しかも後者のビルドアップ法では、銅箔表面に銅メッキを施して配線回路層が形成されるため、配線回路層が厚くなり、高密度の微細な配線回路層を形成することが困難であるという問題を有している。このため、銅箔をハーフエッチングして薄くするなど、様々な改善が必要である。

【0009】そこで本出願人等は、金属箔を接着した樹脂フィルムにレジスト法等によって配線回路層を形成し、これを未硬化の絶縁シートに転写して配線回路層を絶縁シート表面に埋設して平坦性に優れた多層配線基板が作製できることを提案した。かかる転写法においては、転写時に樹脂フィルムの剥離性を高めるために、金属箔の樹脂フィルムとの接着面を平滑面にすることが望ましいが、このような平滑面を有する金属箔から形成された配線回路層を多層配線基板の内部配線層に適用した場合、転写した配線回路層の上面に積層される絶縁シートとの接着性が低下し、積層不良等を来すという問題があった。このような積層不良を防止するためには、金属箔の両面を粗面化することが必要であるが、粗面化された金属箔を樹脂フィルムに接着すると、金属箔と樹脂フィルムとの間に隙間が発生し、レジスト法等によって樹脂フィルム上の金属箔から回路パターン（配線回路層）を形成する際に、薬液が金属箔と粘着剤との界面に侵入し、配線回路層の一部が変色したり、転写不良や積層不良などが発生するという問題があった。

【0010】従って、本発明の目的は、前述したビルドアップ法における種々の問題が改善され、粘着剤層を介して樹脂フィルム上に貼着された金属箔からレジスト法等により配線回路層を形成するに際して、金属箔と粘着剤層との界面への薬液などの侵入が有効に防止され、且つ金属箔から形成された配線回路層の樹脂フィルムから絶縁シート表面への転写を有効に行うことが可能な金属箔付フィルムの製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、上記方法で製造された金属箔付フィルムを用いて、微細且つ高密度の配線回路層を備えた回路シート及び該回路シートから積層不良等が有効に防止された多層配線基板を製造する方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、樹脂フィルム的一方の表面に形成された粘着剤層を介して金属箔が貼着されている金属箔付フィルムの製造方法において、前記粘着剤層は、(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーと、カルボキシル基と反応性を有する官能基を有する多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成されており、前記粘着剤層の表面に、金属箔を積層し、オートクレーブによる加圧処理を施すことを特徴とする金属箔付フィルムの製造方法が提供される。本発明によればまた、樹脂フィルム的一方の表面に形成された粘着剤層を介して金属箔が貼着されている金属箔付フィルムの製造方法において、前記粘着剤層は、(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーと、カルボキシル基と反応性を有する官能基を有する多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成されており、前記粘着剤層表面への金属箔の積層を、テトラヒドロフラン不溶解分量として示される前記粘着剤のゲル分率が60～80%であり且つ飽和ゲル分率よりも5%以上小さい段階で行うことを特徴とする金属箔付フィルムの製造方法が提供される。本発明によれば更に、上述した製造方法により得られた金属箔付フィルムを使用し、該金属箔付フィルムの金属箔を、レジスト法によって回路パターン形状に加工することにより、配線回路層を備えた転写シートを作製し、半硬化状態の熱硬化性樹脂から成る絶縁シートの表面に、配線回路層が絶縁シート表面に対面する様に前記転写シートを圧着し、次いで転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、絶縁シート表面に配線回路層が埋め込まれた形で転写された回路シートを得ることを特徴とする配線基板用回路シートの製造方法が提供される。本発明によれば、更に、上記製造方法で得られた回路シートを複数枚重ね合わせ、圧着しながら絶縁シートを加熱硬化させることを特徴とする配線基板の製造方法が提供される。

【0012】本発明の金属箔付フィルムの製造方法では、(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリルポリマーを、カルボキシル基との反応性を有する多官能性化合物により架橋して得られる粘着剤を用いて粘着剤層を形成することが第1の特徴である。即ち、このような粘着剤によって金属箔を樹脂フィルムに貼り付けることにより、樹脂フィルムを金属箔から容易に引き剥がすことができ、この特性を利用して、金属箔を軟質の樹脂シート(例えば半硬化状態の熱硬化性樹脂シート)の表面に転写することができる。また、この粘着剤は、耐薬品性にも優れており、レジストを塗布して露光、現像を行った後のエッチングやレジスト除去に用いられる薬液に対しても優れた耐性を示し、この様な薬液によっても

粘着性が損なわれることがない。

【0013】また、本発明の金属箔付フィルムの製造方法において、第2の特徴は、金属箔を樹脂フィルム表面に形成された粘着剤層上に積層させた後にオートクレーブによる加圧処理を行うか、或いは金属箔の粘着剤層上への積層を、前記粘着剤のゲル分率(テトラヒドロフラン不溶解分量)が60～80%であり且つ飽和ゲル分率に達する前の段階(飽和ゲル分率よりも5%以上小さい段階)で行うことにある。即ち、金属箔付フィルムを用いて多層配線基板を製造するには、金属箔の樹脂フィルム側表面が粗面となっていることが積層不良等を防止する上で好適であるが、この場合には、金属箔と粘着剤層との間に隙間が形成されてしまい、この結果、金属箔から回路パターンを成形する際に、金属箔と粘着剤層との界面に薬液が浸入し、回路の変色等を生じることになる。しかるに、本発明にしたがって、オートクレーブによる加圧処理或いは粘着剤のゲル分率が一定の段階での金属箔の積層を行うと、粘着剤が金属箔表面の微細な凹凸に追従し、金属箔と粘着剤層との界面での隙間の形成が有効に防止され、この結果、回路パターン成形時の金属箔と粘着剤層との界面への薬液の侵入が有効に防止され、かくして回路の変色等が有効に防止されるのである。

【0014】このように、本発明の製造方法によって得られる金属箔付フィルムは、金属箔の転写性に優れ、しかも、金属箔を回路パターン状に成形することができるため、この金属箔付フィルムを用いて配線回路層を表面に有する転写シートを作製し、この転写シートを用いて、多層配線基板用回路シートを容易に製造することができる。この多層配線基板用回路シートの製造方法では、半硬化状態の熱硬化性樹脂シート(多層配線基板におけるコア基板或いはコア基板上に積層される絶縁層に相当)の表面に、前記金属箔から形成された配線回路層が埋め込まれた形で転写される。従って、得られる回路シートは表面平滑性に優れており、例えば、この回路シートの所定枚数を重ね合わせて圧着した後に熱硬化性樹脂を加熱硬化させることにより、表面平滑性に優れた多層配線基板を作製することができる。

【0015】このような回路シートを用いて得られる多層配線基板では、絶縁層の形成に感光性樹脂を用いていないため、これを高温高湿下に放置しておいた場合にも、吸湿による絶縁性の低下を生じることがない。また、かかる多層配線基板では、各回路シートに形成されている配線回路層が絶縁層中に埋め込まれていることから、配線回路層と絶縁層との密着強度が高く、従って、半田リフロー等の後加工時においても、配線回路層の剥がれや膨れが有効に防止される。さらに、配線回路層は、金属箔上に銅メッキなどを行うことなく形成されているため、配線回路層が必要以上に厚くなることなく、配線回路層の高密度化、及び基板の小型化、薄型化

を満足させるのに極めて適している。また上述した金属箔付フィルムを用いて多層配線基板を製造する場合には、絶縁基板を構成する絶縁シートの作成と配線回路層の形成とを、別個の工程で且つ同時に進行させることができるため、生産性を著しく向上させることができる。

【0016】また、上述した方法によって得られた金属箔付フィルムを用いて多層配線基板を製造する場合には、金属箔の接着面の表面粗さが大きい場合であっても、樹脂フィルムと金属箔とは粘着剤層によって隙間なく接着していることから、レジスト法などにより金属箔から回路形成した場合においても、エッチング液などの薬液が粘着剤層と金属箔との界面に侵入することがなく、金属箔から形成された配線回路層の変色等が有効に防止される。更に、かかる金属箔から形成された配線回路層を絶縁シート上に転写する場合、金属箔の接着面の表面粗さが大きい場合であっても、剥離性に優れている。このために、転写された配線回路層の上に更に別の絶縁シートを積層しても、金属箔表面が粗面化されているため、積層不良等を来すことがない。

【0017】

【発明の実施の形態】（金属箔付フィルムの製造）本発明においては、樹脂フィルムの片面に粘着剤層を介して金属箔を貼り付けることにより、金属箔付フィルムを製造する。

樹脂フィルム：樹脂フィルムとしては、適度な柔軟性を有している公知の樹脂フィルムを使用することができ、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド等の樹脂から成るフィルムが使用される。また、後述するオートクレーブによる加圧処理を行って金属箔付フィルムを製造する場合には、オートクレーブによる加圧処理の程度を容易に制御できるという点で、この樹脂フィルムは透明性を有していることが望ましい。この場合の樹脂フィルムの透明性は、全光線透過率で70%以上、特に80%以上であるのがよい。この樹脂フィルムの厚みは、10～500 $\mu\text{m}$ 、特に20～300 $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。厚みが上記範囲よりも薄いと、金属箔を回路パターン状に加工して配線回路層を形成した時、フィルムの変形や折れ曲がりにより、配線回路層の断線を生じ易くなり、一方、上記範囲よりも厚いと、フィルムの柔軟性が損なわれ、このフィルムを金属箔（配線回路層）から引き剥がし難くなる傾向がある。

【0018】金属箔：金属箔としては、配線基板の配線層を形成するのに好適な金属、例えば、金、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属、或いはこれら低抵抗金属の少なくとも1種を含む合金などの箔が使用される。特に、銅あるいは銅含有合金が好適に使用される。この金属箔の厚みは、1～100 $\mu\text{m}$ 、特に5～50 $\mu\text{m}$ の範

囲にあるのが好ましい。この厚みが上記範囲よりも薄いと、この金属箔から形成される配線回路層の抵抗率が高くなり、配線基板の製造に不適当となる傾向がある。また上記範囲よりも厚いと、後述する配線基板を製造する際の積層時に、絶縁基板或いは絶縁層の変形が大きくなり、また金属箔から形成される配線回路層を絶縁シートに転写させる際に配線回路層の埋め込み量が多くなり、絶縁シートの歪みが大きくなってしまい、樹脂を硬化させる時に変形を生じ易くなる等の不都合を生じるおそれがある。更には、金属箔をエッチングして配線回路層を形成する際、このエッチングが困難となり、精度の高い微細な回路を得ることが困難となるという問題も生じる。

【0019】本発明においては、上記の金属箔を樹脂フィルムの一方の面に形成されている粘着剤層上に貼り付けるわけであるが、樹脂フィルムに接着される側の金属箔表面は、十点平均粗さ（基準長さ2.5mm） $R_z$ が、1.0～8.0 $\mu\text{m}$ 、特に2.0～5.0 $\mu\text{m}$ となるように粗面加工されていることが好適である。即ち、この表面粗さ $R_z$ が上記範囲よりも低いと、この金属箔（配線回路層）を絶縁シート表面に転写し、更に転写された金属箔（配線回路層）上に他の絶縁シートを積層して多層配線基板を製造する際、金属箔（配線回路層）と、これに積層された絶縁シートとの密着力が弱くなり、積層不良等が発生し易くなり、得られる多層配線基板の信頼性が低下するおそれがある。また、表面粗さ $R_z$ が上記範囲よりも高いと、後述するオートクレーブによる加圧処理により或いは粘着剤のゲル分率（架橋度）が所定の段階での金属箔の積層により、粘着剤を金属箔表面の凹凸に有効に追随させることが困難となり、金属箔と粘着剤層との界面に隙間が形成され易くなり、金属箔を回路パターン形状に成形する工程での薬液の浸入により、配線回路層（金属箔）の変色を生じるおそれがある。尚、防錆処理等の目的で、金属箔表面をカップリング処理することも可能であるが、金属箔の樹脂フィルムからの剥離を容易に且つクリーンに行うためには、このようなカップリング処理は行わない方がよい。また、金属箔の樹脂フィルム側とは反対側の表面についても、上記と同様に粗面加工して、同様の表面粗さの微細な凹凸を形成しておくことにより、絶縁シートと配線回路層との接合力を高めることもできる。

【0020】粘着剤：本発明において、樹脂フィルムの一方の面に設けられる粘着剤層は、（メタ）アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーと、カルボキシル基と反応性を有する官能基を有する多官能性化合物とを含有する混合物を架橋して得られる粘着剤により形成される。このような粘着剤を用いて金属箔を樹脂フィルムに貼り付けることにより、エッチングによって金属箔を回路パターン形状に形成することができ、且つ後述

する絶縁シートに圧着させた時に、粘着剤が金属箔に残らないように樹脂フィルムを引き剥がすことができる。

【0021】本発明で用いる上記粘着剤において、(メタ)アクリル酸エステルとしては、下記一般式(1)：

$$\text{CH}_2=\text{CR}^1-\text{COOR}^2 \quad (1)$$

(式中、 $\text{R}^1$  は、水素原子またはメチル基であり、 $\text{R}^2$  は、炭素数4乃至10のアルキル基である、)で表されるものが好適に使用される。上記一般式(1)において、 $\text{R}^2$  のアルキル基としては、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、2-エチルヘキシル基、イソノニル基、デシル基、4-メチル-1-ペンチル基等を例示することができ、更に、これらアルキル基の水素原子の一部がハロゲン原子、水酸基等で置換された置換アルキル基であってもよい。かかる一般式(1)で表される(メタ)アクリル酸エステルとして、本発明では、特にブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート等が好ましく、これらは1種単独でも、2種以上を組み合わせて使用することもできる。

【0022】(メタ)アクリル酸エステルと共重合されるカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体は、生成するアクリルポリマーの極性をコントロールし、且つ後に示す多官能性化合物と化学的な結合を形成して架橋点となるものであり、例えばアクリル酸、メタクリル酸など、分子内にラジカル重合性不飽和二重結合とカルボキシル基とを有するものを例示することができる。

【0023】上記のカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体は、前述した(メタ)アクリル酸エステル100重量部当たり、1~20重量部、特に3~10重量部の割合で使用されることが好ましい。上記範囲よりも少ないと、適度な粘着力を有する粘着剤を得ることが困難となり、また上記範囲よりも多いと、生成ポリマーのガラス

$$\text{ゲル分率(重量\%)} = (\text{溶媒浸漬後の分別分の乾燥重量} / \text{溶媒浸漬前の重量}) \times 100 \quad \dots (2)$$

により算出される。

【0026】上述したアクリル系ポリマーと多官能性化合物との混合物を架橋して得られる粘着剤には、ベンゾトリアゾール系腐食防止剤を配合することもできる。このような腐食防止剤を配合することにより、エッチング時における金属箔、特に配線回路層の細線部分や角部分の過度の腐食を有効に防止することができる。この腐食防止剤は、前述した粘着剤の特性が損なわれない限り、任意の量で配合することができる。また、このような腐食防止剤は、任意の段階で配合することができるが、一般的には、架橋前のアクリルポリマーに配合するのがよい。

【0027】本発明において、上記粘着剤を用いての粘着剤層の形成は、例えば、適当な有機溶剤に溶解させたアクリル系ポリマーと必要に応じて配合される腐食防止剤等との混合物に、多官能性化合物を添加して均一に混

転移点が高くなり過ぎ、或いは架橋点が多くなり過ぎて、適度な柔軟性と粘着力を有する粘着剤を得ることが困難となる傾向がある。

【0024】上記の(メタ)アクリル酸エステルとカルボキシル基含有ラジカル重合性単量体とを共重合して得られるアクリル系ポリマーを架橋するための多官能性化合物は、カルボキシル基と反応し得る官能基、例えばイソシアネート基、エポキシ基、金属キレート等を分子内に複数有する化合物であり、具体的には、トリレンジイソシアネート(TDI)、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、キシリレンジイソシアネート(XDI)、アルミニウムトリスエチルアセトアセテート(AlCH<sub>3</sub>-YR)等を例示することができる。即ち、かかる多官能性化合物と、アクリルポリマーとが反応して架橋構造を形成し、適度な粘着性を有する粘着剤を得ることができる。

【0025】上述した多官能性化合物は、アクリル系ポリマーと多官能性化合物との混合物を完全に架橋した時のゲル分率(飽和ゲル分率)が70重量%以上、特に80重量%以上となるような量で使用されることが好ましい。即ち、このゲル分率は、架橋の程度を示し、常温或いは高温での粘着剤の凝集力に関連している。ゲル分率が上記範囲よりも小さいと、転写等の工程で金属箔から形成される配線回路層と樹脂フィルムとの密着強度が高くなり過ぎ、樹脂フィルムの引き剥がしが困難となったり、配線回路層上に粘着剤が残存するおそれがある。尚、このゲル分率は、溶媒として有機溶剤、例えばテトラヒドロフラン(THF)を用い、30℃の温度で、この溶媒中に粘着剤を浸漬して、一昼夜振盪下で溶媒に膨潤させたのちに不溶解分を200メッシュ網にて分別し、溶媒を乾燥したのち、その重量を測定し、下記式(2)：

合した後、樹脂フィルム的一方の面に塗布し乾燥することによって行うことができる。このような粘着剤層の厚みは、乾燥後の厚みで1乃至30μm程度であるのがよい。この厚みが薄過ぎると、金属箔を樹脂フィルム上に十分な接着力で保持することが困難となり、金属箔が剥がれ易くなる。また、厚みが必要以上に厚いと、配線回路層を転写させた後に樹脂フィルムを引き剥がすとき、粘着剤が配線回路層上に残り易くなる等の不都合を生じることがある。

【0028】金属箔の積層及び加圧処理：上述した樹脂フィルム的一方の面に形成された粘着剤層上に金属箔を積層することにより、金属箔付フィルムを得ることができるが、本発明においては、金属箔を積層させたのちに、オートクレーブによる加圧処理が行われ、かかる加圧処理により、例えば金属箔表面が前述した表面粗さR<sub>z</sub>を有するように粗面化されていた場合にも、金属箔と



粘着剤層との界面での隙間の発生が有効に防止され、レジスト法等による回路パターン成形工程での薬液の浸入による変色等が有効に防止される。本発明において、オートクレーブによる加圧処理は適度に行うべきであり、加圧処理の程度が弱いと、粘着剤を金属箔表面に形成されている凹凸に追随させることができず、金属箔表面と粘着剤層との界面に隙間が形成されてしまい、回路パターン成形工程での薬液の浸入による変色等を防止することが困難となる。また、必要以上に過度の加圧処理を行うと、金属箔と粘着剤層との密着強度が増大し、金属箔（配線回路層）の樹脂フィルムからの引き剥がしが困難となる。従って、オートクレーブによる加圧処理は、通常、 $10\sim50^{\circ}\text{C}$ の温度、 $20\sim80\text{N}/\text{cm}^2$ 程度の圧力で $5\sim60$ 分間程度行えばよいが、最適条件は、用いた粘着剤の組成等に応じて適宜定めることができる。また、樹脂フィルムとして透明フィルムを用いた場合には、加圧処理の最適条件を容易に且つ確実に設定することができる。即ち、樹脂フィルム側から測定した全光線反射率は、加圧処理の程度に応じて変化するため、本発明では、処理後の全光線反射率が、処理前に比して、 $10\sim25\%$ 、特に $12\sim20\%$ 低くなるようにすることにより、最適なオートクレーブによる加圧処理を行うことができる。

【0029】本発明においては、上記のようなオートクレーブによる加圧処理を行う代わりに、粘着剤の架橋度が飽和ゲル分率に達する前の段階、具体的には、ゲル分率が $60\sim80\%$ 、特に $65\sim75\%$ であり、且つ飽和ゲル分率よりも $5\%$ 以上小さい段階で金属箔の積層圧着を行うことにより、粘着剤を金属箔表面に形成されている凹凸に追随させ、金属箔表面と粘着剤層との界面での隙間の発生を有効に防止することができる。即ち、ゲル分率が上記範囲よりも高くなるまで架橋が進行した段階で金属箔の積層圧着を行うと、粘着剤の流動性が乏しいため、粘着剤を金属箔表面に形成されている凹凸に追随させて隙間の発生を防止するためには、上述したオートクレーブによる加圧処理が必要となる。一方、ゲル分率が上記範囲よりも低く、十分に架橋が進行していない段階で金属箔の積層圧着を行うと、粘着剤を金属箔表面に有効に追随させ、隙間の発生を防止することは可能であるが、金属箔と粘着剤層との密着強度が高くなり過ぎて、金属箔（配線回路層）の樹脂フィルムからの引き剥がしが困難となってしまう。

【0030】金属箔の積層圧着を行った後は、通常、粘着剤の架橋度が飽和ゲル分率に達するまで常温付近の雰囲気下で養生されるのが好ましいが、養生時間の短縮等の要求に応じて加熱等の促進手段を講じてよい。

【0031】このようにして製造された金属箔付フィルムは、金属箔と粘着剤層との界面での隙間の発生が防止されており、金属箔を回路パターン形状に成形して配線回路層を形成する工程での薬液の浸入による変色等が有

効に防止される。また、粘着剤層の粘着力が、通常、 $0.5\sim7.0\text{N}/\text{cm}$ の範囲にあり、エッチング等に際しても金属箔が剥離することなく保持され、また樹脂フィルムからの金属箔の引き剥がしも容易に行うことができ、例えば金属箔から形成された配線回路層の所定の絶縁シート上への転写も有効に行うことができる。尚、粘着剤層の粘着力は、樹脂フィルムを引き剥がす時の $180^{\circ}$ ピール強度（JIS-Z-0237）により測定することができる。

【0032】（配線基板用回路シートの製造）本発明によれば、上述した金属箔付フィルムの金属箔を回路パターン形状に成形して配線回路層を形成して転写シートを得、この転写シートを絶縁シートに圧着して配線回路層を絶縁シート表面に転写し、次いで、転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、配線基板用の回路シートを製造する。

【0033】転写シートの作製：金属箔付フィルムの金属箔を回路パターン状に成形するには、それ自体公知のレジスト法を採用することができる。即ち、この金属箔の全面に、フォトレジストを塗布し、所定パターンのマスクを介して露光を行い、現像後、プラズマエッチングやケミカルエッチング等のエッチングにより、非パターン部（フォトレジストが除去されている部分）の金属箔を除去する。これにより、金属箔が回路パターン状に成形された配線回路層が形成される。勿論、スクリーン印刷等により、所定の回路パターン状にフォトレジストを金属箔表面に塗布し、次いで、上記と同様に露光後にエッチングすることにより配線回路層を形成することもできる。エッチング終了後においては、配線回路層上にレジストが残存するが、レジスト除去液により、残存するレジストを除去し、洗浄することにより、配線回路層が樹脂フィルム表面上に形成された転写シートを得ることができる。

【0034】本発明においては、前述した金属箔付フィルムを用い、上記の様に配線回路層を備えた転写シートを作製するが、金属箔は適度な粘着力で樹脂フィルムに保持されており、粘着剤層がエッチングに際して用いる薬液に対する耐性を有し且つ薬液のしみ込みも抑制されているため、エッチングによる配線回路層形成時に金属箔が剥がれる等の不都合や配線回路層の変色は有効に防止される。この結果、微細で且つ高密度の配線回路層を高精度で形成することが可能となる。

【0035】絶縁シート：転写シートに形成された配線回路層が転写される絶縁シートは、半硬化状態の熱硬化性樹脂から成るものであり、このような熱硬化性樹脂としては、ポリフェニレンエーテル（PPE）、BT（ビスマレイミドトリアジン）レジン等のビスマレイミド樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂等を挙げることができ、好ましくは、室温で液状の熱硬化性樹脂が用いられる。

【0036】この絶縁シートは、回路基板における絶縁基板に相当するものであり、一般に強度を高めるために、フィラーが上記熱硬化性樹脂と共に使用される。このようなフィラーとしては、有機質又は無機質の粉末或いは繊維体が挙げられる。例えば、無機質フィラーとしては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{SrTiO}_3$ 、ゼオライト、 $\text{CaTiO}_3$ 、ホウ酸アルミニウム等、それ自体公知のものを使用することができる。これらの無機質フィラーは、平均粒径が $20\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以下、最も好ましくは $7\mu\text{m}$ 以下のほぼ球形の粉末状であることが加工性の点で好適であるが、強度向上のためには平均アスペクト比が2以上、特に5以上の繊維状のものであることが望ましい。更に繊維体のフィラーとしては、ガラスなどの繊維体があり、織布、不織布など、任意の性質のものを使用することができる。また、有機質フィラーとしては、アラミド繊維、セルロース繊維などを挙げる事ができる。上述した各種のフィラーは、それぞれ単独或いは2種以上を組み合わせ使用することができ、一般に、熱硬化性樹脂とフィラーとは、体積基準で、熱硬化性樹脂/フィラー=15/85乃至65/35の割合で使用されるのがよい。

【0037】この絶縁シートは、熱硬化性樹脂或いは熱硬化性樹脂とフィラーを含むスラリーをドクターブレード法等によってシート状に成形し、半硬化状態となる程度に加熱することによって得られる。また、半硬化状態の絶縁シートには、炭酸ガスレーザ等により貫通孔を形成し、この貫通孔内に、金、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属の粉末を含有するペーストを充填することによりバイアホール導体を形成しておくことが好ましい。尚、この絶縁シートの厚みは、最終目的の多層配線基板の厚みに応じて適宜設定される。

【0038】転写：本発明においては、先に述べた転写シートを、その配線回路層が絶縁シートに対面する様に絶縁シートと重ね合わせて圧着する。この場合、絶縁シートに形成されているバイアホール導体の表面露出部分と配線回路層とが重なり合う様に位置設定される。圧着は、 $0.01\sim0.5\text{N}/\text{cm}^2$ 程度の圧力で行うのがよく、これにより、配線回路層が絶縁シート表面に完全に埋め込まれる。また、この圧着は、通常、 $80\sim150^\circ\text{C}$ 程度の加熱下で行うのがよい。これにより、埋め込まれた配線回路層は、絶縁シートにしっかりと保持される。また、前述した金属箔の表面を粗面加工しておけば、配線回路層の表面に形成された微細な凹凸が絶縁シート表面に噛み合うため、この配線回路層と絶縁シートの接合強度は一層高められる。次いで、転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、配線回路層は、絶縁シート表面に転写され、表面に配線回路層を有する回路シートが得られる。

【0039】このようにして得られた回路シートは、配

線回路層がシート表面に埋め込まれているため、平坦度が極めて高く、この回路シートを用いて、フリップチップ実装にも適応し得る平坦性に優れた多層回路基板を得ることが可能となる。

【0040】(多層配線基板の製造)上記の回路シートを加熱して絶縁シートを完全に硬化させることにより単層の配線基板が得られるが、この回路シートを用いて多層の配線基板を製造することが、多層配線基板の生産性を高める上で有利である。即ち、上記で得られた回路シート(例えばバイアホール導体が形成された回路シート)の所定枚数を、配線回路層と絶縁シートとが交互に位置する様に重ね合わせて圧着し、この状態で加熱を行って各絶縁シートを一括して完全に硬化させることにより、目的とする多層配線基板を得ることができる。かかる方法によれば、絶縁基板を構成するバイアホール導体を備えた絶縁シートの作製と、配線回路層を備えた転写シートの作製とを、別個の工程で同時に進行させることができるため、極めて生産効率が高い。また得られる多層配線基板では、各層に形成されている配線回路層が各層の絶縁基板中に完全に埋め込まれており、最上層の配線回路層も、その表面に埋め込まれている。従って、この多層配線基板は、フリップチップ実装にも適応し得るような平坦性に極めて優れたものであり、且つその厚みも可及的に薄くすることができる。さらに、この多層配線基板は、絶縁基板材料として感光性樹脂を用いる必要がないため、高温高湿下に長時間放置された場合にも、回路の信頼性が損なわれることがない。さらに、配線回路層は、金属箔の上にさらにメッキを施すことなく、金属箔から直接形成されるため、配線回路層が必要以上に厚く形成されることもなく、従って、配線回路層の厚肉化による基板強度の変形や強度低下を有効に防止することができ、且つ基板の小型化の点でも極めて有利である。また、回路シートにおいて、埋設された配線回路層の露出面の表面粗さが大きいことから、その回路シートの上にさらに別の回路シートや絶縁シートを積層シートを積層しても、配線回路層とその上のシートとの密着性を高めることができる結果、積層不良など発生を防止することができる。また、回路シートにおいて、埋設された配線回路層の露出面の表面粗さが大きいことから、その回路シートの上にさらに別の回路シートや絶縁シートを積層しても、配線回路層とその上のシートとの密着性を高めることができる結果、積層不良などの発生を防止することができる。

【0041】

【実施例】(実施例1)100重量部のブチルアクリレート(BA)と10重量部のアクリル酸(AAc)とを共重合して得られるアクリルポリマーの酢酸エチルとトルエンの混合溶液に対して、表1に示す割合で多官能性化合物(トリメチロールプロパンのTDI(トリレンジイソシアネート)アダクト体、日本ポリウレタン社製コ

ロネートレー４５）並びに腐食防止剤（ベンゾトリアゾール）を混合して粘着剤溶液を得た。この粘着剤を、 $25\mu\text{m}$ 厚みのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム表面に塗布、乾燥して、粘着剤層厚み $20\mu\text{m}$ の粘着フィルムを作製した。また、電解メッキ法によって形成され且つ接着面側の十点平均表面粗さ（ $R_z$ ）が $3.2\mu\text{m}$ の電解銅箔（厚み： $12\mu\text{m}$ ）を、粘着フィルムの粘着面に接着させ、ロール状に巻いた後に、 $20^\circ\text{C}$ 、 $40\text{N}/\text{cm}^2$ の圧力で30分間オートクレーブによる加圧処理を施して、金属箔付フィルムを作製した。さらに、この金属箔付フィルムの銅箔表面を、蟻酸を用いてのエッチングにより粗面化処理し、その表面粗さ（ $R_a$ ）を $0.5\mu\text{m}$ に調整した。

【0042】上記の金属箔付フィルムの銅箔表面（粗面化処理面）に感光性レジストを塗布し、ガラスマスクを通しての露光により回路パターンを形成した後、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して、非パターン部を $35\mu\text{m}/\text{分}$ のエッチング速度でエッチング除去して回路パターン状の配線回路層を形成した。更に、水酸化ナトリウム水溶液を用いて、配線回路層上に残存するレジストを除去し、PETフィルム上に粘着剤層を介して配線回路層が形成された転写シートを得た。尚、配線回路層の回路パターンは、線幅が $1\text{mm}$ の線路と、線幅が $50\mu\text{m}$ 且つ線幅間隔が $50\mu\text{m}$ の細線部分とを有しており、且つ先に作成された絶縁シートの50%に相当する面積を有するものとした。また、エッチングに際しては、粘着剤層と金属箔との間への液のしみ込み状態を観察し、その結果を表3に示した。尚、液のしみ込みが観察されなかった場合には○、しみ込みが観察された場合には×で示した。

【0043】次いで、アリル化ポリフェニレンエーテル（A-PPE）のアリアレグ（厚み： $150\mu\text{m}$ ）に、炭酸ガスレーザで直径 $0.1\text{mm}$ の貫通孔を形成し、その貫通孔内に、銀をメッキした銅粉末を含む銅ペーストを充填してバイアホール導体を形成し、多層配線基板用の絶縁シートを作製した。

【0044】先に作製された転写シートを、配線回路層とバイアホール導体とが対面する様に位置合わせして上記の絶縁シートに重ね合わせ、 $0.3\text{N}/\text{cm}^2$ の圧力で、 $130^\circ\text{C}$ 、30秒加圧して、転写シートの配線回路

層を絶縁シートに埋め込み、次いで、転写シートのPETフィルムを粘着剤層と共に引き剥がし、配線回路層が転写された回路シートを作製した。この回路シートにおいては、配線回路層が絶縁シート表面に完全に埋め込まれており、絶縁シート表面と配線回路層表面とが同一平面上に位置していることを確認した。また、上記のPETフィルムの引き剥がしに際しては、転写された配線回路層の上面の粘着剤の有無を観察し、その結果を表3の転写剥離の欄に示した。尚、粘着剤の残存が観察されなかった場合には○、残存が観察された場合には×で示した。

【0045】上記のようにして回路シートを6枚作製し、配線回路層と絶縁シートとが互い違いとなるように、これらの回路シートを重ね合わせ、 $0.3\text{N}/\text{cm}^2$ の圧力で、 $200^\circ\text{C}$ 、1時間加熱圧着し、6層構成の多層配線基板を得た。

【0046】得られた多層配線基板について、半田試験及びバイアス試験を以下の方法で行い、その結果を表3に示した。

半田試験： $260^\circ\text{C}$ 、2分間の半田加熱を行った後、配線回路層と絶縁層との積層不良を観察した。20枚の多層配線基板について、同じ試験を行い、積層不良が生じた数により、半田耐熱性を評価した。

バイアス試験： $130^\circ\text{C}$ 、相対湿度85%の雰囲気中に、試料基板を300時間放置した後、 $5.5\text{V}$ の電圧を印加して、配線回路層の細線部分の絶縁抵抗を測定した。20枚の試料基板について同じ試験を行い、 $10^9\Omega$ 以上のものを良品とし、それよりも低い絶縁抵抗を示した基板の数によって、高温高湿特性を評価した。

【0047】（実施例2～5、比較例1～3）表1或いは表2に示した様に、アクリルポリマー中のアクリル酸の量、多官能性化合物、及び腐食防止剤の配合量を変更して調製された粘着剤を用い、オートクレーブ処理の程度（オートクレーブ処理前後の全光線反射率差）を変更した以外は、実施例1と全く同様にして、金属箔付フィルム、転写シート、回路シート及び多層配線基板を作製し、実施例1と同様の観察及び評価を行った。結果を表3に示す。

【0048】

【表1】

実施例	1	2	3	4	5
BA	100	100	100	100	100
AAc	10	10	4	10	8
多官能性化合物	3	6	3	5	4
／重量部					
腐食防止剤／重量部	3	3	3	0	0
ゲル分率(%)	85	95	95	92	93
全光線反射率(加圧処理前)(%)	66	66	66	65	66
(加圧処理後)(%)	51	51	48	48	54
反射率差(%)	15	15	18	17	12

## 【0049】

比較例	1	2	3
BA	100	100	100
AAc	10	1	10
多官能性化合物 ／重量部	2	4	4
腐食防止剤／重量部	3	3	3
ゲル分率(%)	55	75	89
全光線反射率(加圧処理前)(%)	65	66	64
(加圧処理後)(%)	34	40	58
反射率差(%)	31	26	6

## 【表2】

【0050】表1及び表2において、多官能性化合物及び腐食防止剤の配合量は、アクリルポリマー100重量部当りの配合量で示した。

## 【0051】

## 【表3】

	エッチング	転写剥離	半田試験	バイアス試験
実施例1	○	○	0/20	0/20
実施例2	○	○	0/20	0/20
実施例3	○	○	0/20	0/20
実施例4	○	○	0/20	0/20
実施例5	○	○	0/20	0/20
比較例1	○	×	20/20	0/20
比較例2	○	×	20/20	0/20
比較例3	×	○	0/20	20/20

【0052】(実施例6)100重量部のブチルアクリレート(BA)と10重量部のアクリル酸(AAc)とを共重合して得られるアクリルポリマーの酢酸エチルとトルエンの混合溶液に対して、表1に示す割合で多官能性化合物(トリメチロールプロパンのTDI(トリレンジイソシアネート)アダクト体、日本ポリウレタン社製コロネートL-45)並びに腐食防止剤(ベンゾトリアゾール)を混合して粘着剤溶液、この混合物を熔融混練して十分に架橋させたところ、表4に示すゲル分率(飽和ゲル分率=85%)の粘着剤を得た。また、ゲル分率が飽和ゲル分率に達する前の段階(ゲル分率=70%)で、上記の粘着剤を25 $\mu$ m厚みのPETフィルム表面に塗布、乾燥して、粘着剤層厚み10 $\mu$ mの粘着フィルムを作製した。かかる粘着フィルムにおける粘着剤の上記ゲル分率をラミネート時ゲル分率として、飽和ゲル分率とともに表4に示した。また、電解メッキ法によって形成され且つ接着面側の十点平均表面粗さ(Rz)が3.2 $\mu$ mの電解銅箔(厚み:12 $\mu$ m)を、粘着フィルムの粘着面に接着させ、ロール状に巻いて金属箔付フ

ィルムを作製した。さらに、この金属箔付フィルムの銅箔表面を、蟻酸を用いてのエッチングにより粗面化処理し、その表面粗さ(Ra)を0.5 $\mu$ mに調整した。上記で得られた金属箔付フィルムを使用し、実施例1と全く同様にして、転写シート、回路シート及び多層配線基板を作製し、実施例1と同様の観察及び評価を行った。結果を表6に示す。

【0053】(実施例7～9、比較例4～7)表4或いは表5に示した様に、アクリルポリマー中のアクリル酸の量、多官能性化合物、及び腐食防止剤の配合量を変更して調製された粘着剤を用い、ラミネート時ゲル分率が所定の値を示す段階で、実施例6と同様に粘着フィルムを作製及び金属箔(銅箔)の接着を行って、金属箔付フィルムを作製し、更に実施例6と同様にして、転写シート、回路シート及び多層配線基板を作製し、同様の観察及び評価を行った。結果を表6に示す。

## 【0054】

## 【表4】

実施例	6	7	8	9
BA	100	100	100	100
AAc	8	8	5	10
多官能性化合物 ／重量部	2.5	4	2	5
腐食防止剤／重量部	3	3	0	3
ラミネート時ゲル分率(%)	70	65	77	75
飽和ゲル分率(%)	85	93	86	92

【0055】

比較例	4	5	6	7
BA	100	100	100	100
AAc	8	8	5	10
多官能性化合物 ／重量部	1	3	2	5
腐食防止剤／重量部	3	3	0	3
ラミネート時ゲル分率(%)	50	52	83	85
飽和ゲル分率(%)	70	86	86	92

【表5】

【0056】表4及び表5において、多官能性化合物及び腐食防止剤の配合量は、アクリルポリマー100重量部当りの配合量で示した。

【0057】

【表6】

	エッチング	転写剥離	半田試験	バイアス試験
実施例6	○	○	0/20	0/20
実施例7	○	○	0/20	0/20
実施例8	○	○	0/20	0/20
実施例9	○	○	0/20	0/20
比較例4	○	×	20/20	0/20
比較例5	○	×	20/20	0/20
比較例6	×	○	0/20	20/20
比較例7	×	○	0/20	20/20

【0058】

【発明の効果】以上の実施例の結果から理解される様に、本発明の製造方法によって得られた金属箔付フィルムでは、金属箔の接着面を積層不良を防止し得る粗面とした場合にも、粘着剤層との界面での隙間の形成が有効に防止されており、しかも、金属箔が粘着剤により適度な粘着力で保持されている。従って、この金属箔付フィルムを用いて多層配線基板を製造する場合には、エッチングにより該金属箔から配線回路層を形成する場合にも金属箔の剥がれ或いは形成される配線回路層に断線を生じることがなく、エッチング液が粘着剤と金属箔との間にしみ込むこともなく、このような薬液による配線回路層の変色等も有効に防止される。さらに半硬化状態の絶

縁シートに配線回路層を埋め込んだ状態で、容易に樹脂フィルムを引き剥がすことができる。この際に、粘着剤は、転写された配線回路層上に残ることなく、全て樹脂フィルムと共に剥がされる。しかも得られる多層配線基板は、配線回路層が絶縁基板中に埋め込まれているため、その表面の平坦性が良好であり、フリップチップ実装にも適応し得る。さらに、各層の積層不良による基板の強度低下も有効に防止される。かかる本発明は、小型で且つ薄型、高密度の微細回路を高精度で有する多層配線基板の製造に極めて有利であり、しかも、絶縁シートの作成と配線回路層の形成とを別個の工程で同時に進行させることができるため、生産効率も著しく向上する。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

B29L 9:00

識別記号

FI

B29L 9:00

(参考)

(72)発明者 檀上 滋

埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 大山 康彦

大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 西本 昭彦

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式会社総合研究所内

(72)発明者 林 桂

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式会社総合研究所内

## 【0055】

比較例	4	5	6	7
BA	100	100	100	100
AAc	8	8	5	10
多官能性化合物	1	3	2	5
／重量部				
腐食防止剤／重量部	3	3	0	3
ラミネート時ゲル分率(%)	50	52	83	85
飽和ゲル分率(%)	70	86	86	92

## 【表5】

【0056】表4及び表5において、多官能性化合物及び腐食防止剤の配合量は、アクリルポリマー100重量部当りの配合量で示した。

## 【0057】

## 【表6】

	エッチング	転写剥離	半田試験	バイアス試験
実施例6	○	○	0/20	0/20
実施例7	○	○	0/20	0/20
実施例8	○	○	0/20	0/20
実施例9	○	○	0/20	0/20
比較例4	○	×	20/20	0/20
比較例5	○	×	20/20	0/20
比較例6	×	○	0/20	20/20
比較例7	×	○	0/20	20/20

## 【0058】

【発明の効果】以上の実施例の結果から理解される様に、本発明の製造方法によって得られた金属箔付フィルムでは、金属箔の接着面を積層不良を防止し得る粗面とした場合にも、粘着剤層との界面での隙間の形成が有効に防止されており、しかも、金属箔が粘着剤により適度な粘着力で保持されている。従って、この金属箔付フィルムを用いて多層配線基板を製造する場合には、エッチングにより該金属箔から配線回路層を形成する場合にも金属箔の剥がれ或いは形成される配線回路層に断線を生じることがなく、エッチング液が粘着剤と金属箔との間にしみ込むこともなく、このような薬液による配線回路層の変色等も有効に防止される。さらに半硬化状態の絶

縁シートに配線回路層を埋め込んだ状態で、容易に樹脂フィルムを引き剥がすことができる。この際に、粘着剤は、転写された配線回路層上に残ることなく、全て樹脂フィルムと共に剥がされる。しかも得られる多層配線基板は、配線回路層が絶縁基板中に埋め込まれているため、その表面の平坦性が良好であり、フリップチップ実装にも適応し得る。さらに、各層の積層不良による基板の強度低下も有効に防止される。かかる本発明は、小型で且つ薄型、高密度の微細回路を高精度で有する多層配線基板の製造に極めて有利であり、しかも、絶縁シートの作成と配線回路層の形成とを別個の工程で同時に進行させることができるため、生産効率も著しく向上する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B29L 9:00

識別記号

FI

B29L 9:00

(参考)

(72)発明者 檀上 滋

埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 大山 康彦

大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(72)発明者 西本 昭彦

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式会社総合研究所内

(72)発明者 林 桂

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式会社総合研究所内

Fターム(参考) 4F211 AA24 AD03 AD05 AD08 AG03  
AH36 TA03 TC02 TD11 TN50  
TQ01

4J040 DF041 DF051 GA07 HC16  
HD43 JB09 KA16 MA02 MB03  
NA20 PA23 PA30 PA33

5E343 AA02 AA13 AA15 AA17 BB24  
BB67 DD56 DD62 ER52 FF07  
GG08 GG11

5E346 AA12 AA15 AA22 AA32 AA43  
AA51 CC04 CC09 CC10 CC32  
CC34 CC38 CC39 DD02 DD12  
DD32 DD44 EE06 EE07 EE13  
FF18 GG19 GG22 GG28 HH26  
HH31